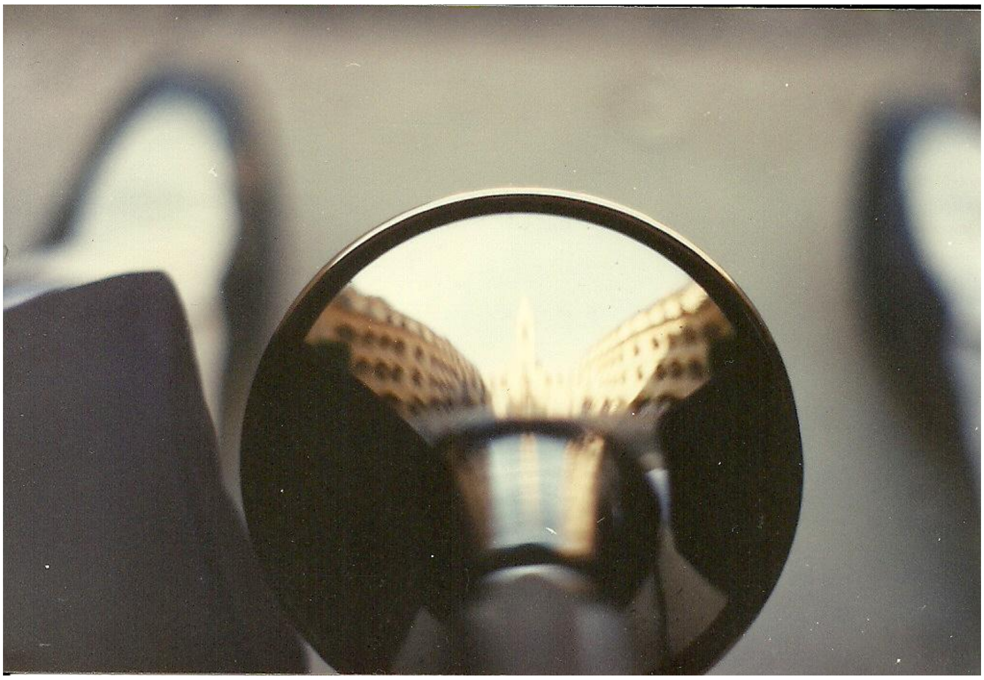
FOTOGRAFIA

PINTURA

MATEMÁTICA

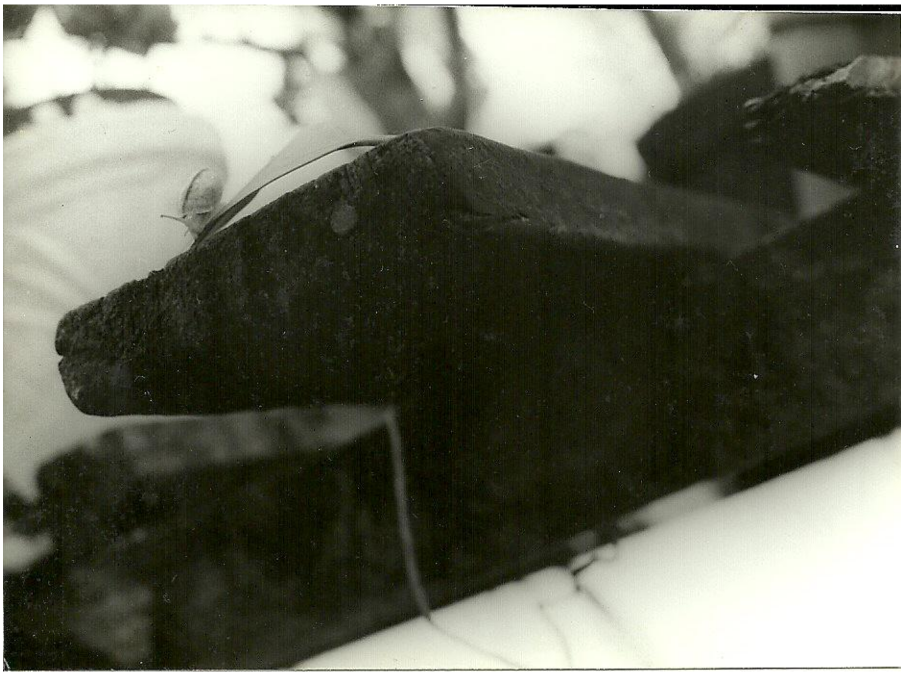
Marcos Satoru Kawanami

Marcos Satoru Kawanami em Barra Bonita (SP) ano: 1993

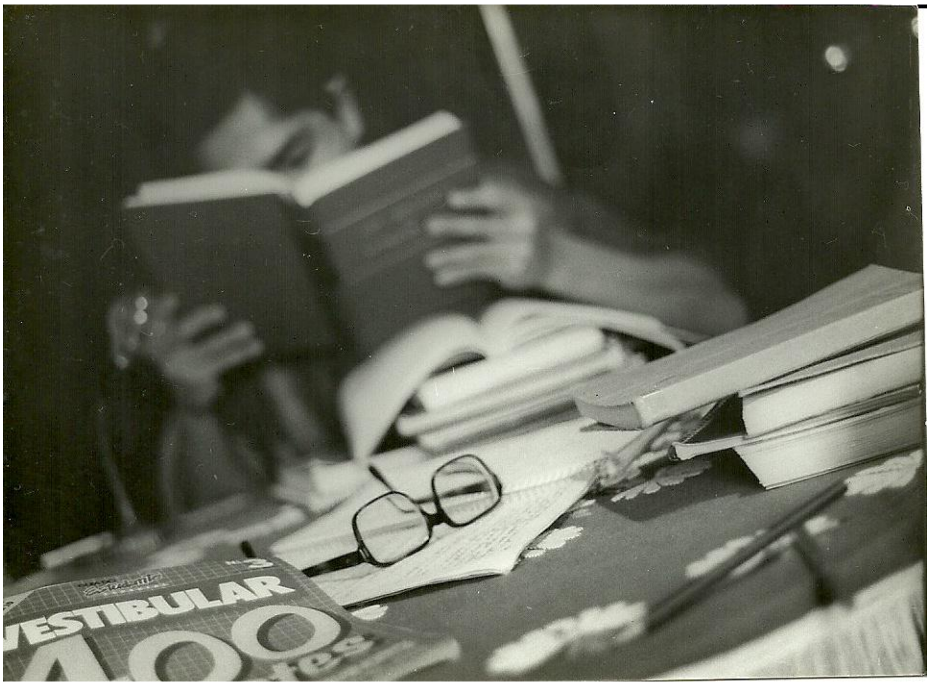


Reflexo do pátio da minha escola em 1993

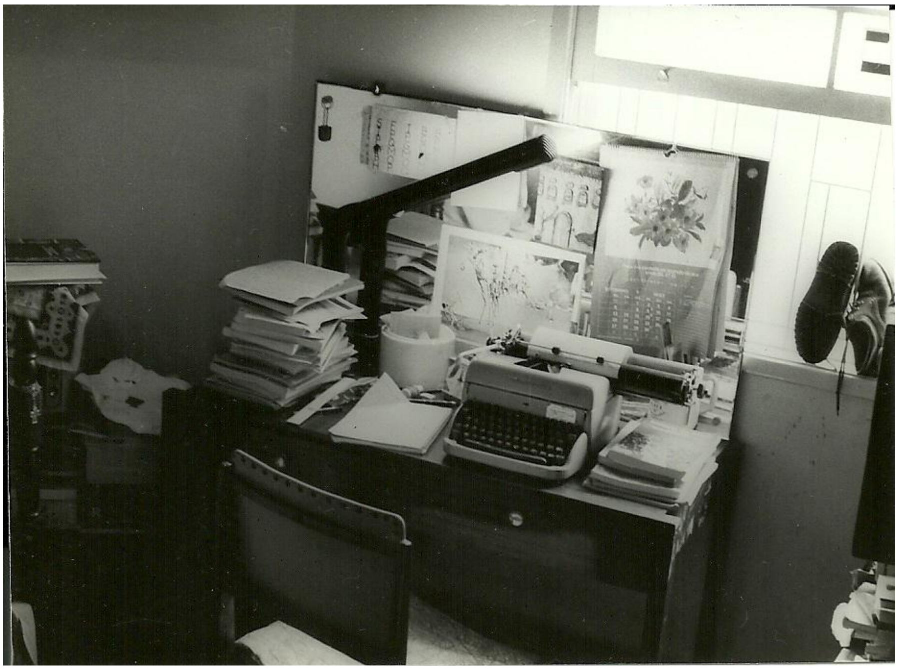
Ironia – 1994, Morro do Valongo UFRJ



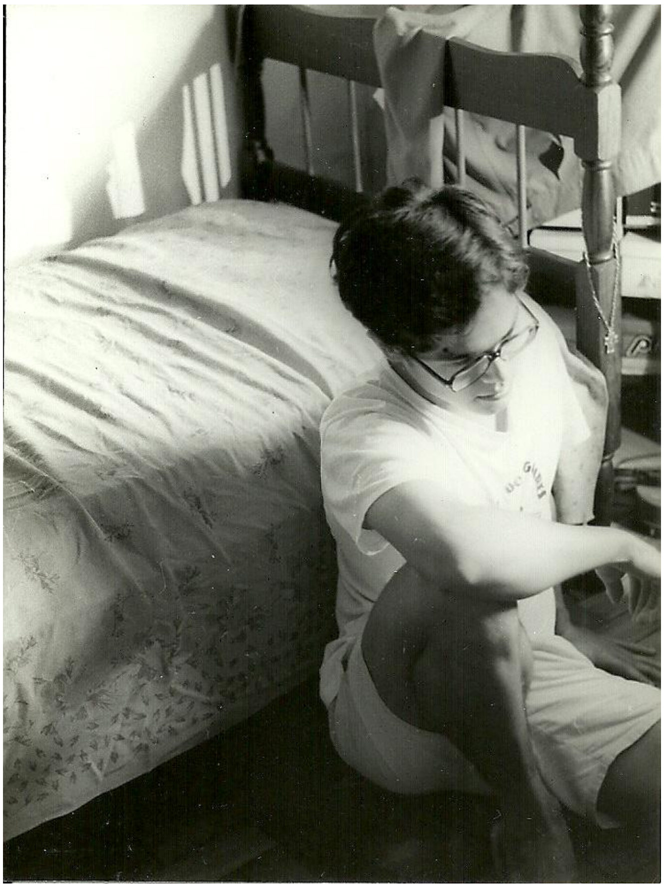
caracol sobre folha sobre madeira sobre mundo sobre nada que é tudo

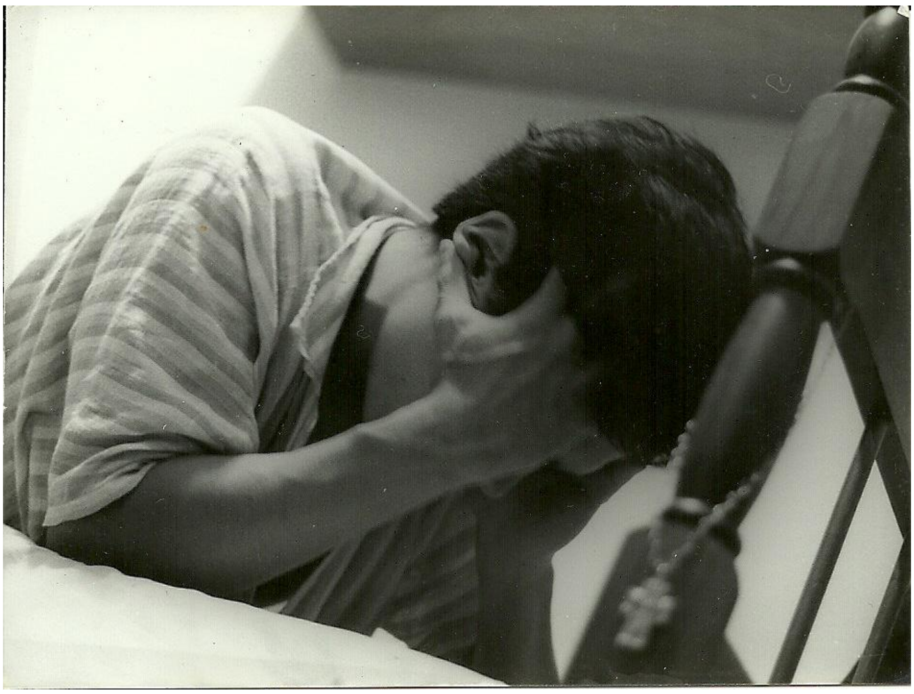


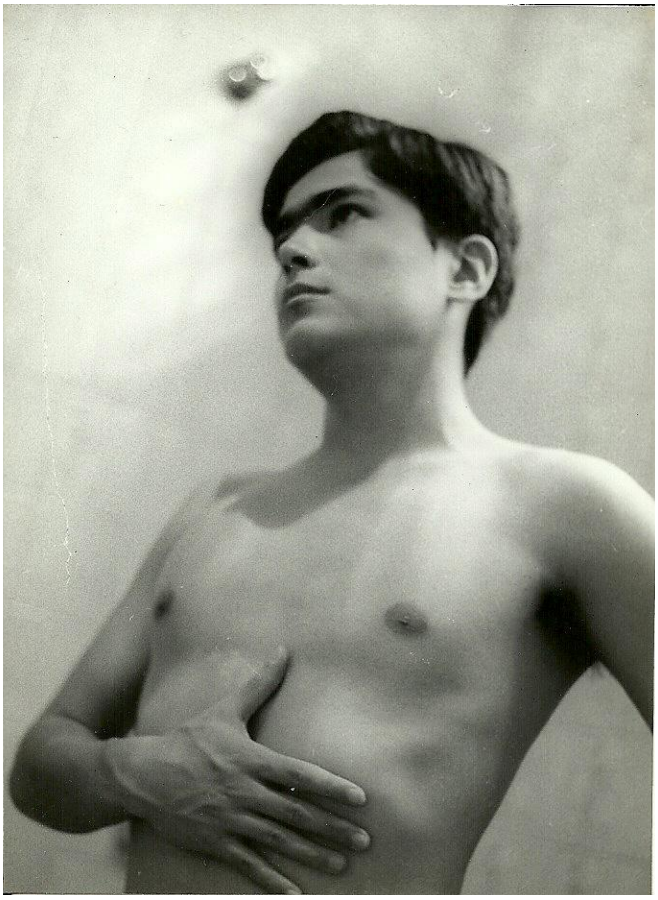
vestibular

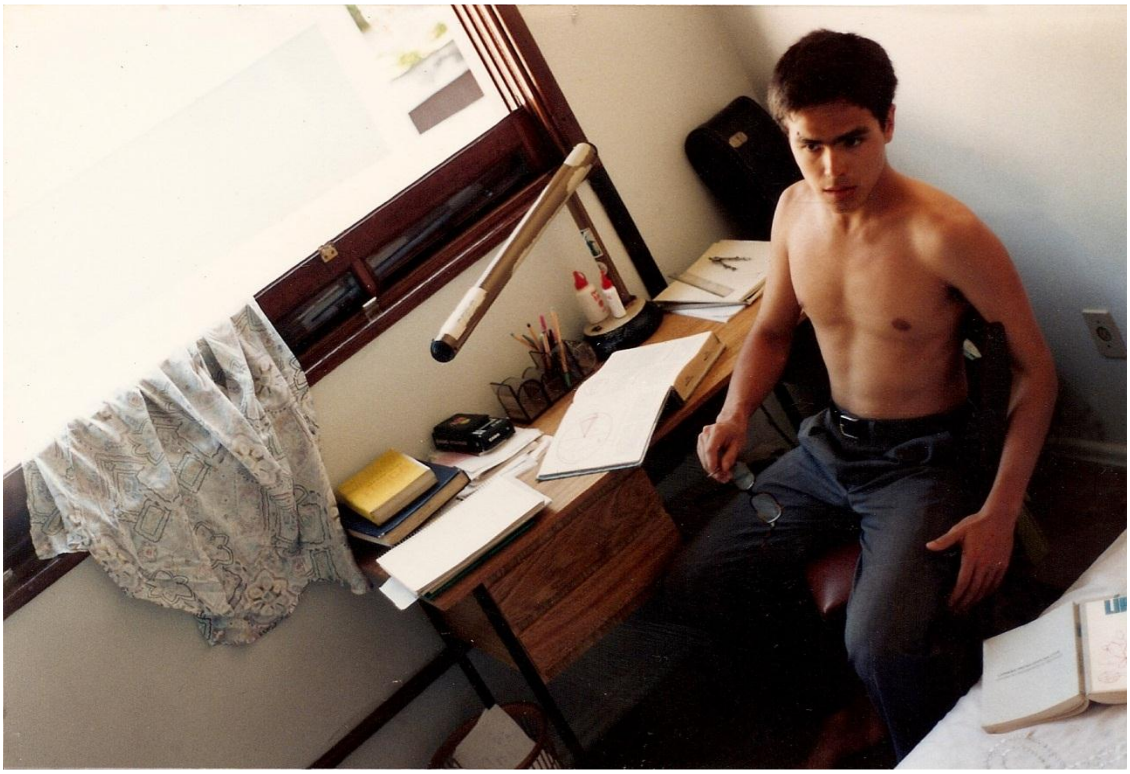


onde inventei o meu eu-lírico



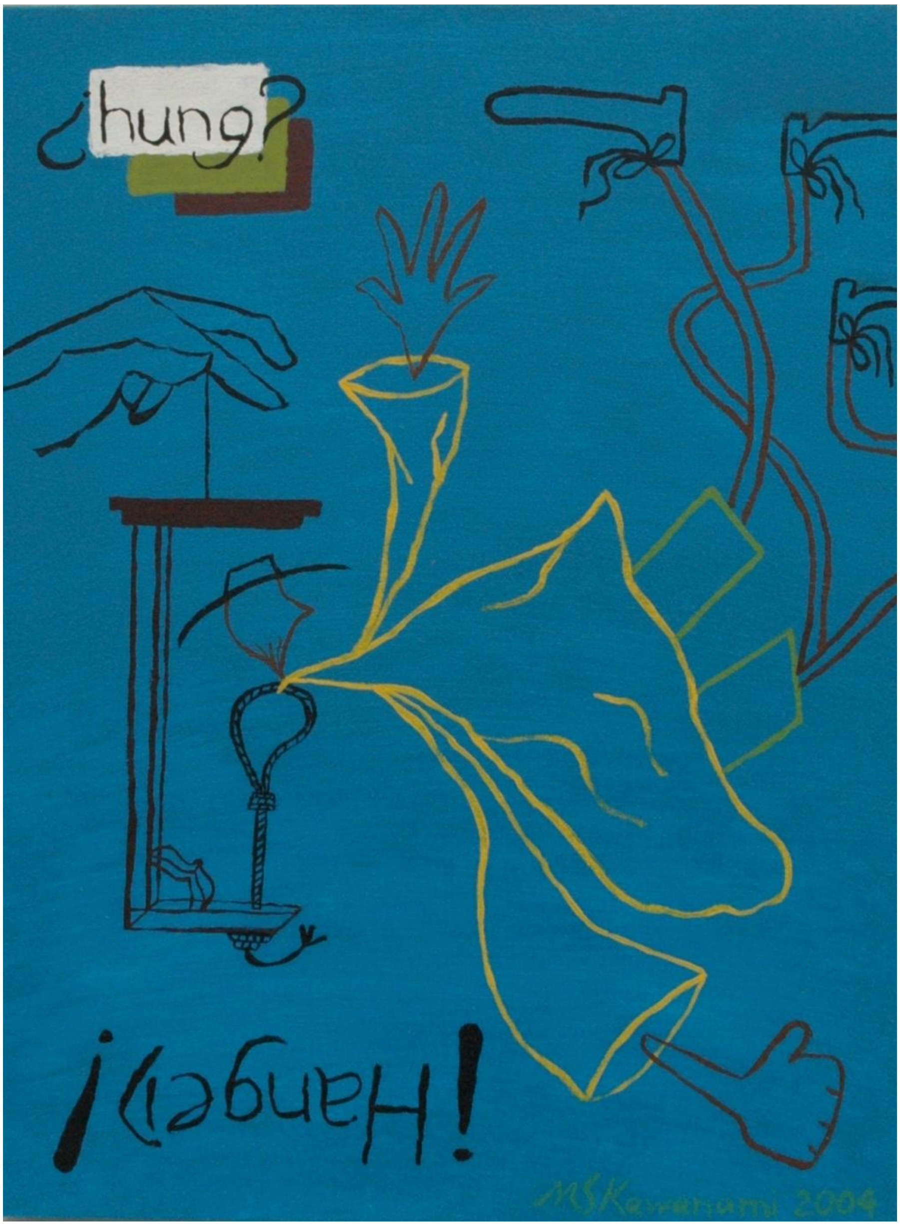


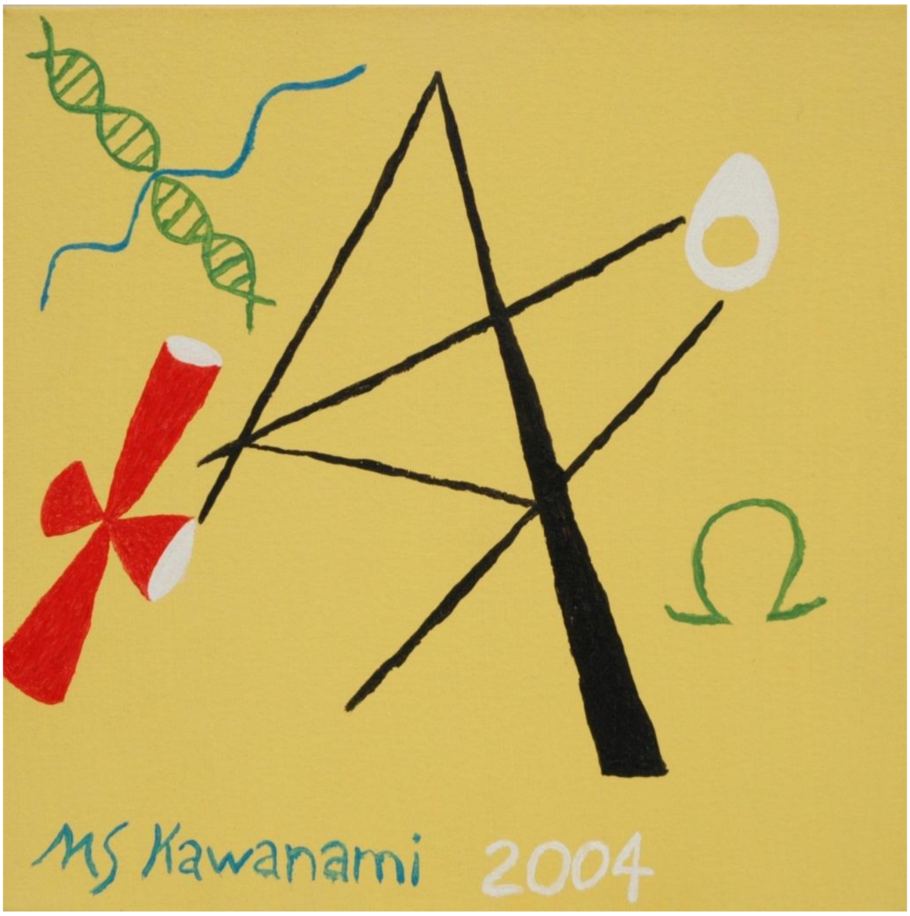




Marcos Satoru Kawanami – UFRJ 1994

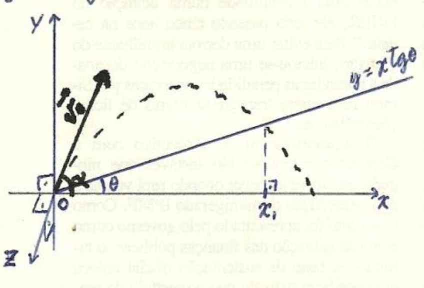

MSK 2004


¿hung?
MSKawanami 2004


MS Kawanami 2004

Do Alcance Máximo — TEOREMA

Seja um sistema de coordenadas ortogonais formados pelos eixos OX, OY e OZ. Um plano que contenha OZ terá um traço sobre o plano YOX de equação $y = x\,tg\theta$, onde θ é o ângulo entre $y = x\,tg\theta$ e OX. Considerando a aceleração da gravidade ($\vec{g}$) normal ao plano ZOX, um objeto é lançado a partir da origem (O) com velocidade inicial $\vec{v_0}$ cujo vetor pertence ao plano YOX e faz um ângulo α com OX. No ponto de abcissa x_1 a trajetória do objeto inside sobre o plano que contém OZ e faz ângulo θ com OX. A distância entre a origem e o ponto de interseção entre trajetória e o traço $y = x\,tg\theta$ é o alcance (A), que será máximo quando x_1 for máximo para um $\vec{v_0}$ fixo, ou seja, (A) será máximo quando $tg\alpha = tg\theta \pm sec\theta$.



TRAJETÓRIA
$$\begin{cases} x = (v_0 \cos\alpha)\,t \\ y = (v_0\,sen\,\alpha)\,t - \dfrac{g t^2}{2} \end{cases}$$

onde t é o tempo.

Então

$$y = x\,tg\alpha - \frac{g x^2}{2 v_0^2 \cos^2\alpha}$$

Na interseção com o plano ($y = x\,tg\theta$) tem-se:

$$x_1\,tg\alpha - \frac{g x_1^2}{2 v_0^2 \cos^2\alpha} = x_1\,tg\theta$$

$$x_1 = (tg\alpha - tg\theta)\cos^2\alpha \cdot C$$

em que $C = \dfrac{2 v_0^2}{g}$ é constante.

O Alcance será máximo quando:

$$\frac{d\left[(tg\alpha - tg\theta)\cos^2\alpha\right]}{d\alpha} = 0$$

$$\cos^2\alpha - sen^2\alpha - tg\theta\,(-2\,sen\,\alpha\cos\alpha) = 0$$

dividindo tudo por $\cos^2\alpha$, segue

$$tg^2\alpha - 2\,tg\theta\,tg\alpha - 1 = 0$$

Resolvendo a equação do 2º grau:

$$tg\alpha = tg\theta \pm \sqrt{tg^2\theta + 1}$$

e como $tg^2\theta + 1 = sec^2\theta$,

chega-se a $tg\alpha = tg\theta \pm sec\theta$

$$\begin{cases} tg\alpha = tg\theta + sec\theta & \text{para } 0 \le \theta < 90 \\ tg\alpha = tg\theta + sec\theta & \text{para } -90 < \theta < 0 \end{cases}$$

Rio de Janeiro, domingo 28 de maio 1995.

Marcos Satoru Kawanami

Conseqüências do Teorema do Alcance Máximo

1ª) Sendo θ a inclinação do plano* qualquer e α o ângulo de lançamento para máximo alcance, tem-se:

$$tg\theta = \frac{tg^2\alpha - 1}{2\,tg\alpha},$$

diretamente pela equação do 2º grau resultante da derivação da parte variável da expressão que indica o valor da abcissa de chegada do objeto ao plano de traço ($y = x\,tg\theta$) no plano yox.

2ª) No ponto de chegada (abcissa x_1) a diferença angular entre a trajetória e o plano enclinado é igual ao ângulo de lançamento para alcance máximo (α). De fato:

pela equação da trajetória

$$y = x\,tg\alpha - \frac{g\,x^2}{2v_0^2\cos^2\alpha}$$

$$\frac{dy}{dx} = tg\alpha - \frac{g\,x}{v_0^2\cos^2\alpha}$$

é a tangente do ângulo de tragetória.

A abcissa no alcance máximo (x_1) é a da interseção da trajetória com o plano de inclinação θ relativa ao eixo OX ($y = x\,tg\theta$).

$$x_1 = (tg\alpha - tg\theta)\cdot\frac{2v_0^2\cos^2\alpha}{g}$$

Então, o ângulo de trajetória em (x_1) será: $arctg(tg\theta - sec\theta)$.

Sendo ($\Delta\hat{a}$) a diferença angular entre plano enclinado e trajetória, prova-se que: $\Delta\hat{a} = \alpha$.

$$\Delta\hat{a} = \alpha$$

$$\left|arctg(tg\theta - sec\theta) - \theta\right| = \alpha$$

mas como $\theta > \frac{dy}{dx}(x_1)$

$$\theta - arctg(tg\theta - sec\theta) = \alpha$$

$$tg\theta - sec\theta = tg(\theta - \alpha)$$

$$tg\theta - sec\theta = \frac{tg\theta - tg\alpha}{1 + tg\theta\,tg\alpha}$$

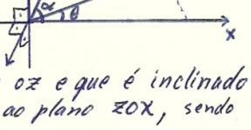
e como $tg\alpha = tg\theta + sec\theta$, segue

$$tg\theta - sec\theta = \frac{-1}{sec\theta + tg\theta}$$

$$\cancel{tg\theta\,sec\theta} + tg^2\theta - sec^2\theta - \cancel{tg\theta\,sec\theta} = -1$$

$tg^2\theta + 1 = sec^2\theta$, que é uma identidade trigonométrica.

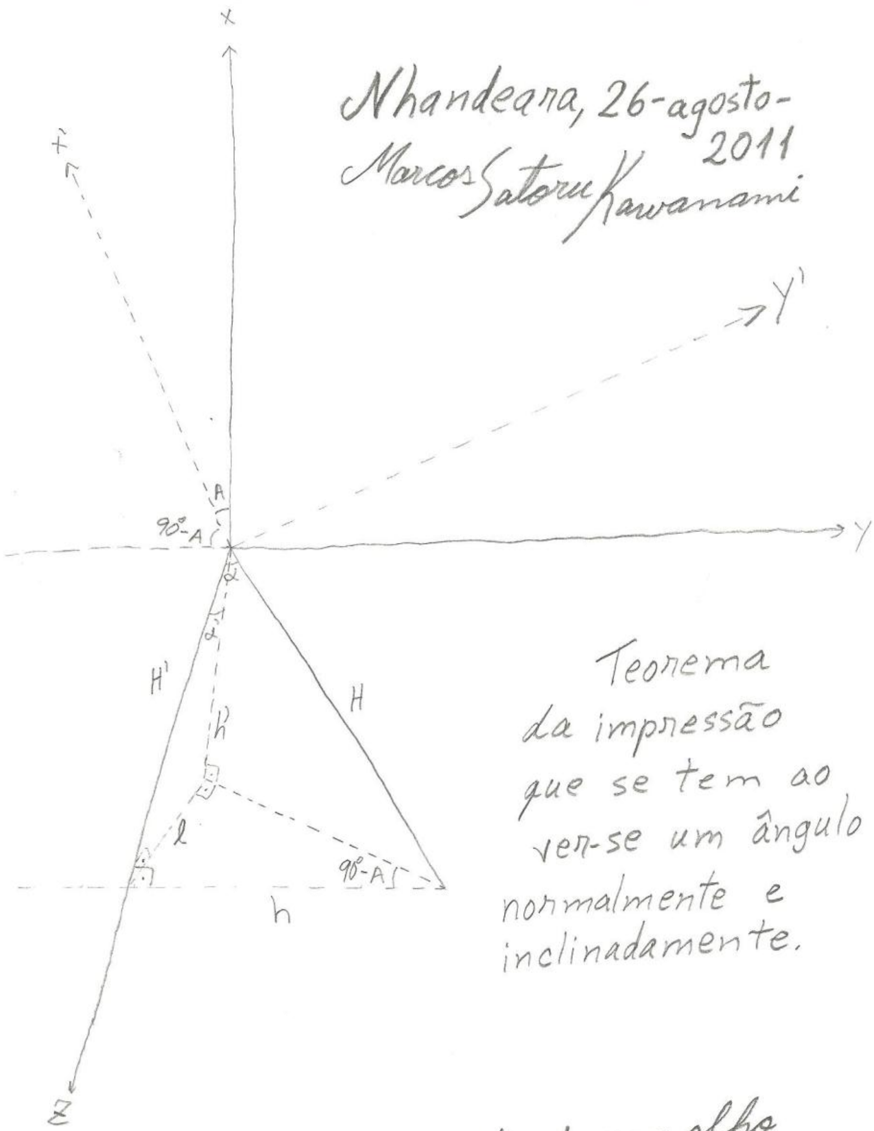
Portanto: $\Delta\hat{a} = \alpha$.



Escola de Minas de Ouro Preto,
1 de Junho de 1995.
Marcos Satoru Kawanami

*plano que contém o eixo oz e que é inclinado de um ângulo θ em relação ao plano zox, sendo θ qualquer em $-90° < \theta < 90°$.

Nhandeara, 26-agosto-2011
Marcos Satoru Kawanami



Teorema da impressão que se tem ao ver-se um ângulo normalmente e inclinadamente.

— O ângulo aparente α' visto de um olho cuja inclinação em relação ao plano ZY é A, em função de um ângulo real α será:

$$\alpha' = \arctan\left(\tan\alpha \cdot \mathrm{sen}[90^\circ - A]\right)$$

$$\operatorname{sen}\alpha = \frac{h}{H} \quad \operatorname{sen}\alpha' = \frac{l}{h'} \quad \operatorname{sen}(90^\circ - A) = \frac{l}{h}$$

$$\operatorname{sen}(90^\circ - A) = \frac{l}{h} \qquad \operatorname{sen}\alpha = \frac{h}{H}$$

$$l = h\operatorname{sen}(90^\circ - A) \qquad h = H\operatorname{sen}\alpha$$

$$l = H\operatorname{sen}\alpha\operatorname{sen}(90^\circ - A)$$

$$\Rightarrow \operatorname{sen}\alpha' = \frac{l}{h'} = \frac{H}{h'}\operatorname{sen}\alpha\operatorname{sen}(90^\circ - A)$$

$$\cos\alpha = \frac{H'}{H} \Longrightarrow H' = H\cos\alpha$$

$$\cos\alpha' = \frac{H'}{h'} \Longrightarrow h' = \frac{H'}{\cos\alpha'} = \frac{H\cos\alpha}{\cos\alpha'}$$

H = unidade de medida = 1

$$h' = \frac{\cos\alpha}{\cos\alpha'} \quad \text{e} \quad \operatorname{sen}\alpha' = \frac{1}{h'}\operatorname{sen}\alpha\operatorname{sen}(90^\circ - A)$$

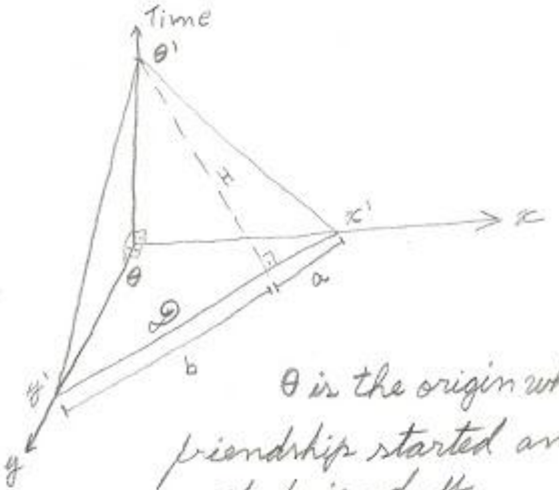
$$\operatorname{sen}\alpha' = \frac{\cos\alpha'}{\cos\alpha}\operatorname{sen}\alpha\operatorname{sen}(90^\circ - A)$$

$$\frac{\operatorname{sen}\alpha'}{\cos\alpha'} = \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\cos\alpha}\operatorname{sen}(90^\circ - A)$$

$$\boxed{\tan\alpha' = \tan\alpha\operatorname{sen}(90^\circ - A)} \qquad \boxed{\alpha' = \arctan\left(\tan\alpha\operatorname{sen}(90^\circ - A)\right)}$$

Nhandeara, 26/08/2011 Marcos Satoru Kawanami

2 friends in relation to time

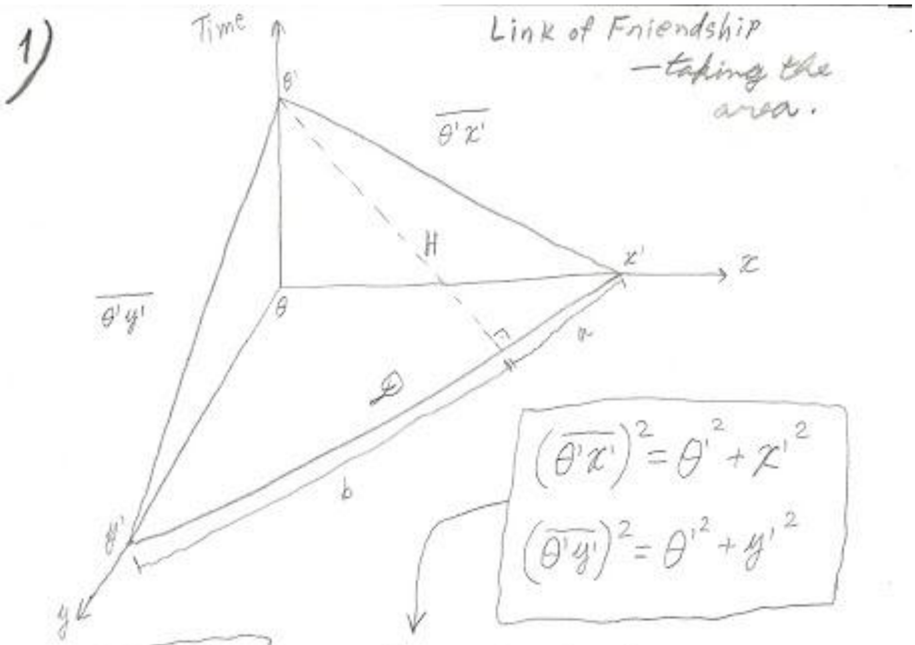


θ is the origin where the friendship started and friend x met friend y.

θ' is the time when the study is made, and x' and y' is the Space each friend moved from one Home to another since θ. The area of the Triangle θ'x'y' gives a notion of how friends maintain themselves linked throughout time.

$$\text{Link of Friendship} = \frac{\sqrt{\theta'^2(x'^2+y'^2)+y'^2x'^2}}{2}$$

Nhandeara, 11 August 2012 Marcos Satoru Kawanami



$$\boxed{\begin{aligned}(\overline{\theta' x'})^2 &= \theta'^2 + x'^2\\ (\overline{\theta' y'})^2 &= \theta'^2 + y'^2\end{aligned}}$$

$$\boxed{A_\Delta = \frac{H \cdot \mathcal{D}}{2}}$$

$$\begin{cases} H^2 = \theta'^2 + x'^2 - a^2 \\ H^2 = \theta'^2 + y'^2 - b^2 \end{cases}$$

$$H^2 = H^2$$

$$\cancel{\theta'^2} + x'^2 - a^2 = \cancel{\theta'^2} + y'^2 - b^2$$

$$x'^2 - a^2 = y'^2 - (\mathcal{D} - a)^2$$

$$x'^2 - \cancel{a^2} = y'^2 - \mathcal{D}^2 + 2\mathcal{D} \cdot a - \cancel{a^2}$$

$$\boxed{a = \frac{x'^2 - y'^2 + \mathcal{D}^2}{2\mathcal{D}}}$$

2)

taking the area of Friendship Link.

$$b = \mathcal{D} - a$$

$$b = \frac{2\mathcal{D}^2 - x'^2 + y'^2 - \mathcal{D}^2}{2\mathcal{D}}$$

$$\boxed{b = \frac{-x'^2 + y'^2 + \mathcal{D}^2}{2\mathcal{D}}}$$

$$H = \sqrt{\theta'^2 + y'^2 - b^2}$$

$$H = \sqrt{\theta'^2 + y'^2 - \left(\frac{-x'^2 + y'^2 + \mathcal{D}^2}{2\mathcal{D}}\right)^2}$$

$$\boxed{\mathcal{D}^2 = x'^2 + y'^2}$$

$$H = \sqrt{\theta'^2 + y'^2 - \left(\frac{-x'^2 + y'^2 + x'^2 + y'^2}{2\sqrt{x'^2 + y'^2}}\right)^2}$$

$$H = \sqrt{\theta'^2 + y'^2 - \left(\frac{y'^2}{\sqrt{x'^2 + y'^2}}\right)^2}$$

$$\boxed{H = \sqrt{\theta'^2 + y'^2 - \frac{y'^4}{x'^2 + y'^2}}}$$

3) taking the area for Friendship Link.

$$\mathcal{D}^2 = x'^2 + y'^2$$

$$\boxed{\mathcal{D} = \sqrt{x'^2 + y'^2}}$$

$$A_\Delta = \frac{H \cdot \mathcal{D}}{2}$$

$$A_\Delta = \frac{\sqrt{\theta'^2 + y'^2 - \frac{y'^4}{x'^2 + y'^2}} \cdot \sqrt{x'^2 + y'^2}}{2}$$

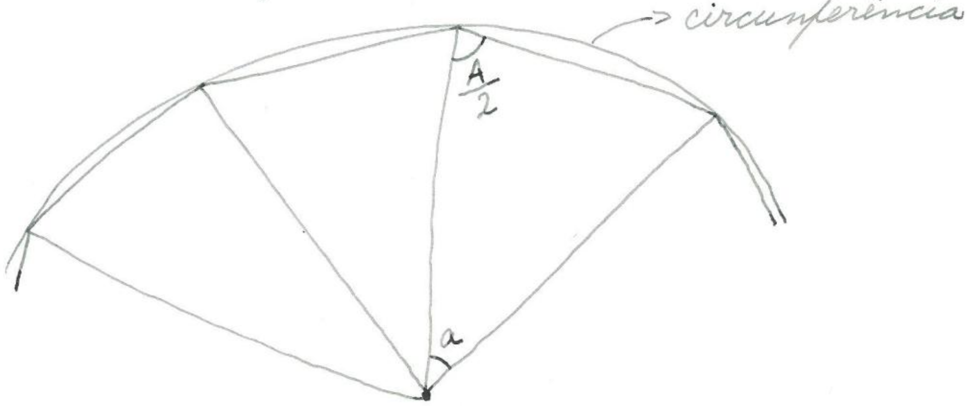
$$A_\Delta = \frac{\sqrt{\theta'^2(x'^2 + y'^2) + y'^2(x'^2 + y'^2) - y'^4}}{2}$$

$$A_\Delta = \frac{\sqrt{\theta'^2(x'^2 + y'^2) + y'^2 x'^2 + \cancel{y'^4} - \cancel{y'^4}}}{2}$$

$$\boxed{A_\Delta = \frac{\sqrt{\theta'^2(x'^2 + y'^2) + y'^2 x'^2}}{2}}$$

Link of Friendship

Polígono Equilátero: razão entre número de lados (N) e ângulos internos (A).



— Em um polígono equilátero qualquer:

$$N \cdot a = 360°$$

$$a = \frac{360°}{N}$$

$$a + \frac{A}{2} + \frac{A}{2} = 180°$$

$$a = 180° - A$$

$$\frac{360°}{N} = 180° - A$$

$$N = \frac{360°}{180° - A}$$

$$A = 180° - \frac{360°}{N}$$

Polígono Equilátero: estudo de casos extremos.

1) Circunferência: $N \to \infty \quad A \to 180°$

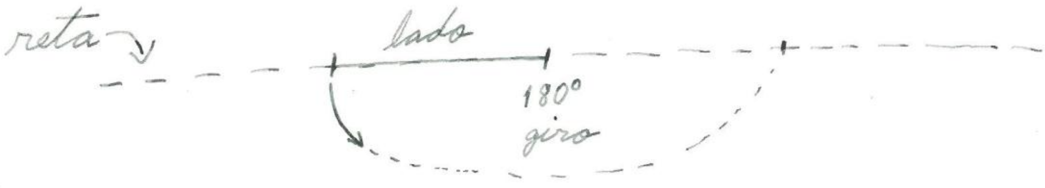
$$\lim_{N\to\infty} A = 180° - \frac{360°}{N} = 180° - (\text{zero})° \cong 180°$$

2) Dois lados: $N = 2$

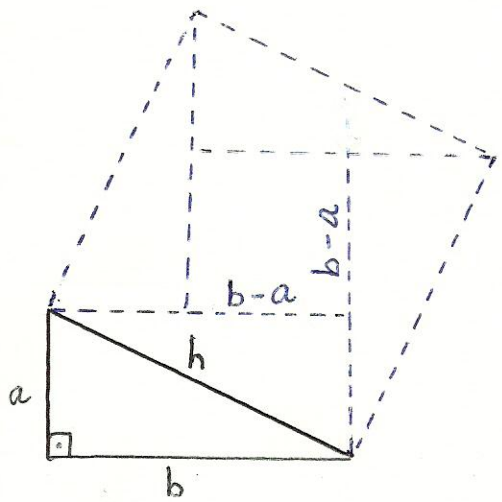
$$A = 180° - \frac{360°}{2} = 0°$$ → Os dois lados coincidem, feito um leque fechado.

3) Um lado: $N = 1$

$$A = 180° - \frac{360°}{1} = -180°$$ → O lado gira em torno de uma de suas extremidades e pára sobre a mesma reta em que jazia.



PITÁGORAS



$$h^2 = 4\,\frac{ab}{2} + (b-a)^2$$

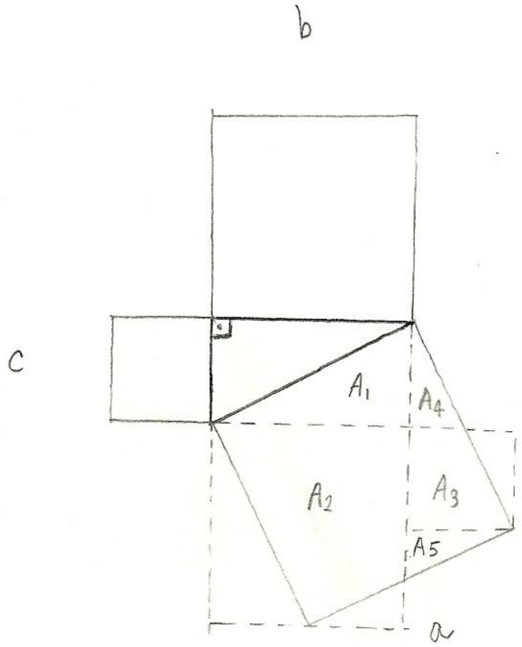
$$h^2 = \cancel{2ab} + b^2 - \cancel{2ab} + a^2$$

$$h^2 = b^2 + a^2 \;//$$

Marcos Satoru Kawanami

Ribeirão Preto, ano: 2004

PITÁGORAS



Marcos Satoru Kawanami
Nhandeara, 22-julho-2006

$\boxed{A_1 = \frac{cb}{2}}$ $\boxed{A_2 = b^2 - \frac{cb}{2} - A_4}$ $\boxed{A_3 = c^2 - A_4}$ $A_5 = A_4$

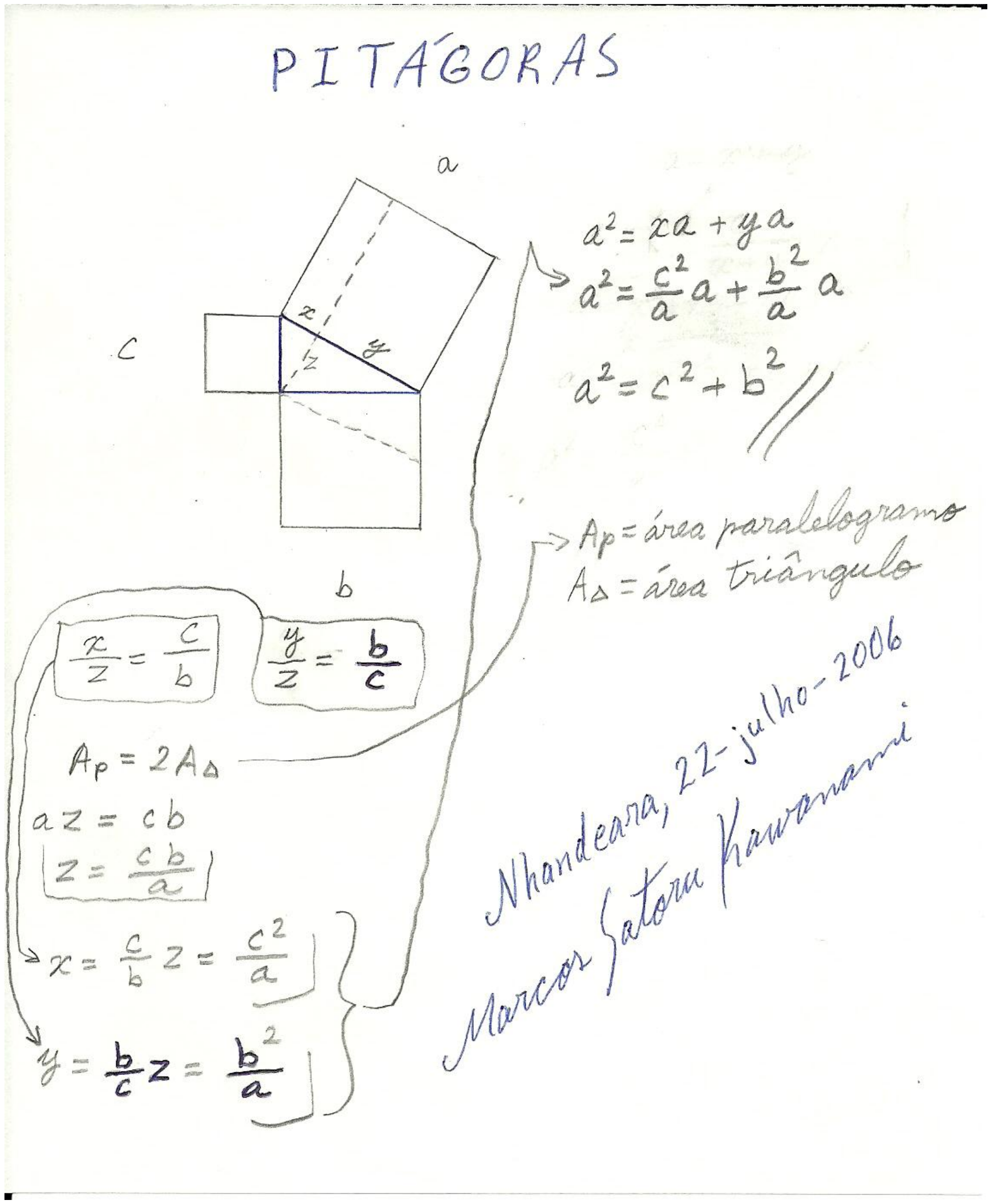
$$a^2 = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$$

$$a^2 = \cancel{\frac{cb}{2}} + b^2 - \cancel{\frac{cb}{2}} - A_4 + c^2 - A_4 + A_4 + A_4$$

$$a^2 = b^2 - A_4 + c^2 - A_4 + A_4 + A_4$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - \cancel{2A_4} + \cancel{2A_4}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \ //$$



No princípio, era o Verbo...

O ato é convencional, a vontade é absoluta. A mesma vontade pode se manifestar diferentemente em atos diversos. Pois todo ato depende da matéria, e resulta de uma vontade. E, se todo ato resulta de uma vontade, no encadeamento de atos e vontades fisiológicas cerebrais, a Origem é uma Vontade sem ato precedente (vontade alheia a qualquer convenção material), que desencadeou todos os atos e vontades fisiológicas cerebrais;

portanto, essa Vontade não pode ter origem fisiológica cerebral: a alma do índio botocudo.

Do contrário, o funcionamento cerebral seria algo sem começo, que sempre existiu materialmente? Mas a Matéria existe a partir de quê? Mesmo que a Matéria sempre tenha existido, os atos da Matéria, à semelhança da fisiologia cerebral, têm origem numa Vontade; senão o Universo seria um moto-perpétuo, que é um conceito do Mundo Ideal já exaustivamente descartado do Mundo Material.

“No princípio era o Verbo, e o Verbo estava junto de Deus, e o Verbo era Deus. Tudo foi feito por meio dele, e sem ele nada foi feito de tudo o que existe.”, diz o capítulo 1 do evangelho de São João.

Nhandeara, 27 de novembro de 2010